

## برآورد پاسخ به انتخاب و وراثت‌پذیری تحقق یافته برای وزن بدن در سنین ۴ و ۵ هفتگی در بلدرچین ژاپنی

هما اعرابی<sup>۱\*</sup>، محمد مرادی شهربابک<sup>۲</sup> و اردشیر نجاتی جوارمی<sup>۳</sup>  
۱، ۲، ۳، دانشجوی دکتری، استاد و دانشیار پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران  
(تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۲۶ - تاریخ تصویب: ۸۹/۳/۱۹)

### چکیده

در این پژوهش، در طی پنج نسل، انتخاب و اگر برای وزن بدن در سنین ۴ و ۵ هفتگی انجام و تفاوت انتخاب، پاسخ به انتخاب، همچنین وراثت‌پذیری تحقق یافته برآورد گردید. تفاوت میانگین وزن بدن در لاین‌های انتخاب شده برای افزایش و کاهش وزن بدن اختلاف معنی دار داشت ( $P < 0/01$ ). میزان پاسخ به انتخاب تجمعی در طی پنج نسل انتخاب در نرها و ماده‌های لاین انتخاب شده برای افزایش وزن بدن در سن ۴ هفتگی به ترتیب ۲۱/۱۵ و ۱۸/۹۸ گرم و در لاین انتخاب شده برای کاهش وزن بدن ۲۲/۱۴- و ۲۸/۱۵- گرم بود. این میزان در سن ۵ هفتگی در نرها و ماده‌های لاین انتخاب شده برای افزایش وزن بدن ۱۸/۶۶ و ۱۵/۶۵ گرم و برای لاین انتخاب شده برای کاهش وزن بدن ۲۲/۳۳- و ۲۹/۴۷- گرم بود. میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته وزن بدن ماده‌ها در تمام لاین‌های انتخابی بالاتر از نرها بود. همچنین میزان آن با افزایش سن انتخاب کاهش یافت. لاین‌های انتخاب شده برای کاهش وزن بدن دارای وراثت‌پذیری تحقق یافته بالاتری نسبت به لاین انتخاب شده برای افزایش وزن بدن بودند. به جز در نسل چهارم، در سایر نسل‌ها اختلاف وزن بدن در بین جنس‌ها در تمام لاین‌ها معنی دار بود. همچنین میانگین وزن بدن در بین لاین‌های انتخابی و گروه شاهد در سنین ۴ و ۵ هفتگی در تمام نسل‌ها اختلاف معنی داری ( $P < 0/01$ ) داشت.

**واژه‌های کلیدی:** بلدرچین ژاپنی، پاسخ به انتخاب تجمعی، تفاوت انتخاب، وراثت‌پذیری تحقق یافته.

### مقدمه

بود (Bourdon, 1997). بلدرچین ژاپنی در مباحث اصلاح نژاد کاربردی، به عنوان یک ابزار کارآمد مطرح می‌باشد، زیرا دارای بلوغ جنسی سریع، فاصله نسل کوتاه، درصد تخمگذاری بالا، هزینه نگهداری پایین، جثه کوچک و میزان پاسخ به انتخاب قابل توجه برای افزایش وزن بدن می‌باشد (Nestor et al., 1996a).

علی‌رغم مزایای فوق، شاخص‌های تولیدی بلدرچین ژاپنی نظیر ضریب تبدیل غذایی، سن کشتار و سرعت رشد در حد مطلوب نمی‌باشد. لذا بر این اساس سعی بر آن است که با انجام پژوهش‌های اصلاح نژادی، پرندگان تولید گردد که با وزن بالاتر و در زمان کمتری به سن کشتار

بهبود ژنتیکی وزن بدن، به عنوان یک ابزار مؤثر جهت افزایش بهره‌وری در برخی از حیوانات مزرعه‌ای می‌باشد. از آنجا که میزان پاسخ به انتخاب و سرعت روند تغییرات ژنتیکی به طور مستقیم متأثر از فاصله نسل می‌باشد، لذا برای انجام تحقیقات اصلاح‌نژادی و بررسی فراسنجه‌های ژنتیکی، استفاده از حیوانات دارای فاصله نسل کوتاه به دلیل فراهم نمودن زمینه اصلاح نژاد در طولانی مدت، بسیار کارآمدتر از حیوانات با فاصله نسل طولانی می‌باشند (Marks, 1991). هرچه فاصله نسل کوتاه‌تر باشد تغییرات ژنتیکی سریع‌تر خواهد

انتخاب، تفاوت انتخاب و وراثت‌پذیری تحقق یافته وزن بدن در طی نسل‌های چهارم تا هشتم انتخاب در سنین ۴ و ۵ هفتگی در بلدرچین ژاپنی بود.

### مواد و روش‌ها

در این پژوهش لاین‌های  $D_1$  (افزایش وزن ۴ هفتگی)،  $D_2$  (کاهش وزن ۴ هفتگی)،  $B_1$  (افزایش وزن ۵ هفتگی) و  $B_2$  (کاهش وزن ۵ هفتگی) مورد استفاده و تحت انتخاب قرار گرفت. این لاین‌ها حاصل سه نسل انتخاب توسط Ayatollahi-Mehrgardi (۲۰۰۸) بودند که در مزرعه آموزشی و پژوهشی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران انجام شد. همچنین جمعیت  $C_3$  به عنوان گروه شاهد در نظر گرفته شد که حاصل سه نسل آمیزش تصادفی بود. مراحل انجام این پژوهش نیز در سه سالن جوجه‌کشی، پرورش و تخمگذار موجود در ایستگاه آموزشی و پژوهشی علوم دامی انجام پذیرفت. تخم‌ها در هر نسل ۳ الی ۴ تفریح متوالی به مدت یک هفته، جمع‌آوری شده و جوجه‌کشی صورت گرفت. به جز در نسل چهارم (که جوجه‌ها در بستر پرورش یافتند) در سایر نسل‌ها، جوجه‌های تفریح شده به قفس‌هایی به ابعاد  $2 \times 1$  متر مربع انتقال یافتند. تعداد جوجه‌ها در هر قفس ۲۰۰ قطعه بود. برای انتخاب مولدین نسل آینده، در لاین‌های  $D_1$  و  $D_2$  در پایان هفته چهارم، و در لاین‌های  $B_1$  و  $B_2$  در پایان هفته پنجم، همه جوجه‌ها، به صورت مجزا و انفرادی بوسیله ترازوی دیجیتالی با دقت یک گرم، وزن‌کشی شدند. تعداد و نسبت انتخاب مولدین انتخاب شده در لاین‌های انتخاب شده برای افزایش و کاهش وزن بدن در سن ۴ هفتگی و ۵ هفتگی به ترتیب در جدول‌های ۱ و ۲ نشان داده شده است.

بعد از انتخاب پرندگان در سنین مورد نظر در هر یک از لاین‌ها، مولدین انتخاب شده به سالن تخمگذاری منتقل شدند. بعد از وزن‌کشی انفرادی در گروه شاهد در سنین ۴ هفتگی و نیز ۵ هفتگی، در مجموع ۱۵۰ پرنده به صورت تصادفی به عنوان والد نسل آینده در نظر گرفته شد. نسبت تعداد ماده به نر در قفس مولدین در سالن تخمگذار دو به یک در نظر گرفته شد و تا قبل از ۶۰ روزگی، تخم‌ها برای جوجه‌کشی جمع‌آوری نشدند.

برسند و نیز ضریب تبدیل مناسب‌تری دلشته بلشد (Ayatollahi-Mehrgardi, 2008). معمولاً انتخاب جهت افزایش وزن در سن ۴، ۵ و یا ۶ هفتگی صورت می‌گیرد. ولی در اکثر تحقیقات انتخاب در سن ۴ هفتگی بیشتر مدنظر بوده است. زیرا سن بلوغ جنسی در این پرندگان پایین بوده و افزایش وزن بدن بعد از یک ماهگی بطئی می‌باشد (Marks, 1993).

طبق تحقیقی که توسط Robert (1985) صورت گرفت، انتخاب برای وزن بدن در سن ۴ هفتگی در این حیوان به دنبال ۴۰ نسل انتخاب منجر به افزایش بیشتر از ۲ برابر در وزن بدن گردید. Ayatollahi-Mehrgardi (2008) به دنبال ۳ نسل انتخاب واگرا، میزان پاسخ به انتخاب در دو جهت افزایش و کاهش وزن ۴ هفتگی در نرها را به ترتیب  $25/52$  و  $14/77$ - گرم، و در ماده‌ها  $26/04$  و  $14/98$ - گرم گزارش نمود. همچنین مقدار پاسخ به انتخاب وزن ۵ هفتگی در نرها و ماده‌ها به ترتیب میزان  $33/66$  و  $38/34$  گرم برای لاین انتخاب شده در جهت افزایش وزن و  $16/82$  و  $17/23$ - گرم برای لاین انتخاب شده برای کاهش وزن بود. Marks (1978)، ۴۰ نسل انتخاب برای وزن بدن در ۴ هفتگی را با جیره حاوی ۲۰٪ پروتئین خام به همراه ۲٪ تیوراسل (لاین T) و جیره حاوی ۲۸٪ پروتئین خام (لاین P) انجام داد. بلدرچین‌های لاین P پاسخ به انتخاب را برای ۴۰ نسل ادامه دادند و وزن بدن آنها از ۹۰ گرم به تقریباً ۲۰۰ گرم افزایش یافت، ولی میانگین وزن بدن در لاین T تا ۲۲ نسل افزایش یافت و بعد از آن روند افزایشی چشمگیری را نشان نداد. زیرا محیط مطلوب سبب افزایش بروز ژنوتیپ برتر می‌گردد. همچنین در نسل‌های اولیه وزن بدن بیشتر تحت تأثیر ژن‌های عمده می‌باشد که تأثیرپذیری آنها از محیط کمتر است. Nestor et al. (1982) در نتیجه ۷ نسل انتخاب نشان دادند که پاسخ به انتخاب در هر نسل برای لاین (سبک وزن)  $^1LW$  بالاتر از لاین (سنگین وزن)  $^2HW$  بود که این امر به دلیل تفاوت انتخاب بالاتر بود.

هدف از انجام این پژوهش محاسبه میزان پاسخ به

## نتایج و بحث

### میانگین وزن بدن

روند تغییرات وزن بدن طی پنج نسل انتخاب واگرا برای وزن در سنین ۴ و ۵ هفتگی در نرها و ماده‌ها در شکل ۱ نشان داده شده است. به دنبال هشت نسل انتخاب واگرا برای وزن بدن در سن ۴ هفتگی، میانگین وزن بدن در لاین‌های D1 و D2 با یکدیگر و نیز با شاهد اختلاف معنی‌دار داشت ( $P \leq 0.01$ ). این روند، در مورد لاین‌های B1 و B2 و شاهد مربوط به آنها نیز صادق بود. همچنین میانگین وزن بدن ماده‌ها از نرها در تمام لاین‌ها و نسل‌ها (به جز در نسل چهارم) بالاتر بود. در آزمایش حاضر پرندگان در نسل چهارم، به علت نامناسب بودن جیره و تغییرات شدید عوامل محیطی، افزایش وزن حیوانات نسل قبل را نشان ندادند و تنها وزن بدن لاین D2 با گروه شاهد اختلاف معنی‌دار داشت. در نسل پنجم در اثر بهبود محیط و استفاده از جیره حاوی ۲۶٪ پروتئین، میانگین وزن بدن در لاین‌های واگرا و نیز شاهد افزایش یافت. افزایش میانگین وزن بدن گروه شاهد نشان می‌دهد که بخشی از افزایش وزن بدن در لاین‌های انتخابی به دلیل تغییرات محیطی بود. از نسل پنجم تا ششم، میانگین وزن بدن در نرها و ماده‌های لاین D1 با شیب کمی افزایش یافت و شیب افزایش وزن بدن در گروه شاهد در این مرحله نسبت به لاین D1 کمتر بود که پس از تصحیح نسبت به شاهد، منجر به افزایش وزن بدن در اثر انتخاب در لاین D1 شد. همچنین وزن بدن نرها و ماده‌های لاین D2 کاهش یافت. در سن ۵ هفتگی میزان افزایش میانگین وزن بدن در هر دو لاین واگرا نسبت به گروه شاهد بیشتر بود. این امر منجر به پاسخ به انتخاب مثبت در لاین B1 و عدم پاسخ به انتخاب در لاین B2 در این نسل گردید. دلیل عدم پاسخ به انتخاب در نسل ششم در لاین B2 ممکن است به دلیل بهبود شرایط محیطی و رانش تصادفی باشد. از نسل ششم تا هفتم وزن بدن در لاین HW و نیز گروه C3 با شیب تند تری نسبت به نسل قبل افزایش یافت. اما شیب افزایش میانگین وزن بدن در لاین HW بیشتر از گروه شاهد بود. در این نسل میانگین وزن بدن در لاین LW هیچگونه کاهشی را نشان نداد و هنگامی که نسبت به گروه شاهد تصحیح شد، در اثر انتخاب

جدول ۱- تعداد پرندگان و نسبت انتخاب مولدین انتخاب

شده در سن ۴ هفتگی

نسل	لاین					
	D2			D1		
	تعداد	نسبت انتخاب	تعداد	نسبت انتخاب	تعداد	نسبت انتخاب
چهارم	۳۳۱	۰/۲۲	۲۹۴	۰/۴۴	۰/۱۲	۰/۲۶
پنجم	۹۰۸	۰/۲۲	۷۸۳	۰/۴۴	۰/۱۲	۰/۲۶
ششم	۴۷۲	۰/۱۵	۶۴۲	۰/۲۹	۰/۱۱	۰/۲۴
هفتم	۱۷۴۲	۰/۱۴	۶۹۳	۰/۲۸	۰/۱۴	۰/۲۸
هشتم	۱۸۳۱	-	۱۳۷۵	-	-	-

جدول ۲- تعداد و نسبت انتخاب مولدین انتخاب شده

در سن ۵ هفتگی

نسل	لاین					
	B2			B1		
	تعداد	نسبت انتخاب	تعداد	نسبت انتخاب	تعداد	نسبت انتخاب
چهارم	۱۹۹	۰/۲۰	۲۶۸	۰/۴۹	۰/۲۰	۰/۴۶
پنجم	۶۲۷	۰/۲۰	۳۹۷	۰/۴۹	۰/۲۰	۰/۴۶
ششم	۹۸۳	۰/۲۰	۴۱۰	۰/۴۴	۰/۱۲	۰/۳۳
هفتم	۸۱۱	۰/۲۰	۳۰۶	۰/۳۹	۰/۱۹	۰/۳۹
هشتم	۱۱۱۰	-	۱۰۳۶	-	-	-

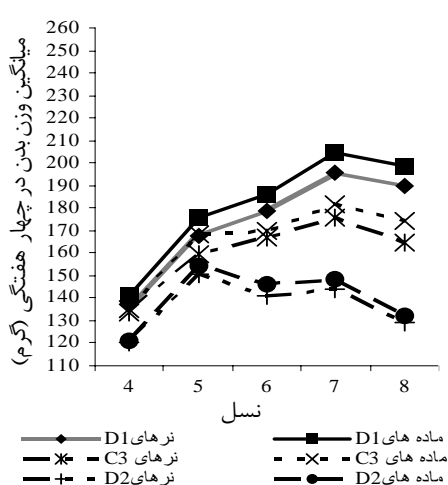
### تجزیه و تحلیل داده‌ها

فراسنجه‌های مورد بررسی شامل تفاوت انتخاب، پاسخ به انتخاب، وراثت‌پذیری تحقق یافته از تقسیم پاسخ به انتخاب به تفاوت انتخاب در طی پنج نسل انتخاب به دست آمد (Falconer, 1960). همچنین میزان پاسخ به انتخاب برای تصحیح اثرات محیط با شاهد تصحیح گردید (Marks, 1996). تجزیه و تحلیل داده‌ها با مدل زیر انجام شد:

$$y_{ijkl} = \mu + L_i + S_j + H_k + G_l + e_{ijkl}$$

که  $y_{ijkl}$  مشاهده مربوط به هر یک از صفات مورد مطالعه،  $\mu$  میانگین صفت مورد نظر،  $L_i$  اثر  $i$  امین جهت انتخاب،  $S_j$  اثر  $j$  امین جنس،  $H_k$  اثر  $k$  امین تفریح،  $G_l$  اثر  $l$  امین نسل و  $e_{ijkl}$  اثر باقیمانده می‌باشد. برای تجزیه داده‌ها از نرم افزار SAS، رویه GLM استفاده گردید.

نسل‌ها افزایش یافت که نشانه تأثیر انتخاب برای وزن بدن می باشد. همچنین کاهش وزن بدن در لاین B2 با شیب تندتری نسبت به نسل‌های قبلی رخ داد. کاهش وزن ماده‌های لاین B2 نسبت به نسل‌های آن بیشتر بود. Marks (1996) بیان نمود که محیط عامل بسیار مؤثری بر روی میزان پاسخ به انتخاب است و محیط مطلوب باعث افزایش پاسخ به انتخاب و محیط نامطلوب سبب کاهش آن می‌گردد.

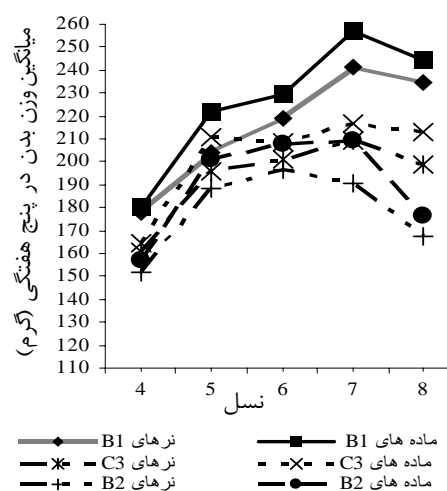


شکل ۱- روند تغییرات وزن بدن در طی پنج نسل انتخاب واگرا در بلدرچین ژاپنی

(تصحیح شده برای گروه شاهد)، بر اساس میانگین خام در سنین ۴ و ۵ هفتگی در طی نسل‌های پنجم تا هشتم در شکل ۲ نشان داده شده است.

میزان پاسخ به انتخاب وزن بدن در طی نسل‌های پنجم تا هشتم در نرها و ماده‌های لاین D1 به ترتیب برابر ۴/۰۰ و ۲/۰۷، ۳/۸۵ و ۸/۵۲، ۸/۴۶ و ۷/۰۷ و ۴/۸۳ و ۱/۳۲ گرم بود. میزان پاسخ به انتخاب در تمام نسل‌ها مثبت بود. اما در طی نسل‌های مختلف دارای نوسان بود که می‌تواند به دلیل رانش تصادفی، اشتباه نمونه‌گیری در برآورد میانگین، تغییرات تفاوت انتخاب و یا عوامل محیطی باشد. البته برای تصحیح نوسات و روند محیطی، از شاهد استفاده گردید. همچنین میزان این مشخصه در نرها و ماده‌های لاین D2 به ترتیب برابر ۴/۰۰ و ۰/۹۱، ۱۶/۰۲ و ۹/۹۱، ۶/۳۴ و ۱۰/۲۱ و ۳/۷۷ و ۸/۹۵ گرم به دست آمد. میزان پاسخ به انتخاب وزن بدن در طی نسل‌های پنجم تا هشتم در نرها و ماده‌های لاین B1 به ترتیب برابر (۸/۵۰ و ۴/۳۴-)، (۹/۳۰ و ۹/۴۳)،

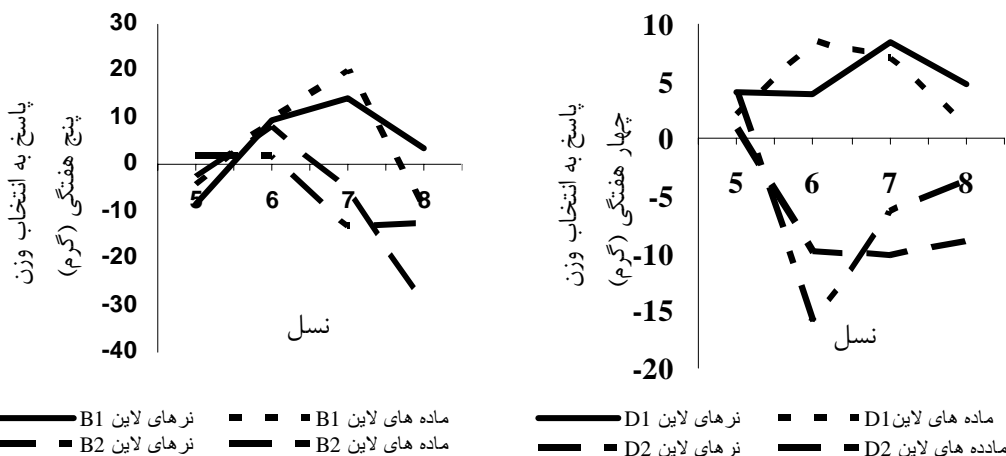
کاهش یافت. میانگین وزن بدن در نسل هفتم برای لاین‌های واگرا و نیز گروه شاهد در هر دو سن انتخاب، بالاتر از نسل هشتم بود که علت آن برخورداری پرندگان از تنش حرارتی کمتر در مقایسه با نسل هشتم می‌باشد. در نسل هشتم میانگین وزن بدن در لاین‌های واگرا و گروه شاهد کاهش یافت. کاهش وزن بدن در گروه شاهد نسبت به لاین D1 بیشتر و در مقایسه با لاین D2 کمتر بود. تفاوت میانگین وزن بدن لاین‌های واگرا با پیشرفت



Moritsu et al. (1997) به دنبال ۳۱ نسل انتخاب برای وزن بدن در سن ۴ هفتگی، وزن بدن در نرها و ماده‌های لاین HW را به ترتیب ۱۹۱ و ۱۹۹ گرم گزارش نمود که این مقدار در لاین LW به ترتیب ۴۰ و ۴۴ گرم بود. Aggrey et al. (2003) به دنبال ۳۰ نسل انتخاب واگرا بر روی وزن بدن در سن ۴ هفتگی، میانگین و انحراف معیار وزن بدن نرها و ماده‌ها در لاین‌های HW، LW و شاهد را به ترتیب میزان  $171/37 \pm 11/08$  و  $179/18 \pm 10/99$  و  $48/19 \pm 8/19$  و  $49/82 \pm 8/15$  و  $84/87 \pm 6/44$  و  $87/14 \pm 7/54$  گرم گزارش دادند. Ayatollahi-Mehrgardi (2008) به دنبال سه نسل انتخاب برای افزایش وزن بدن در سن ۵ هفتگی، میانگین وزن بدن نرها و ماده‌ها را به ترتیب ۲۵۵/۰۱ و ۲۷۳/۶۸ گرم و در گروه شاهد ۲۲۰/۷۷ و ۲۳۴/۷۱ گرم گزارش نمود.

#### روند پاسخ به انتخاب

روند تغییرات میزان پاسخ به انتخاب وزن بدن



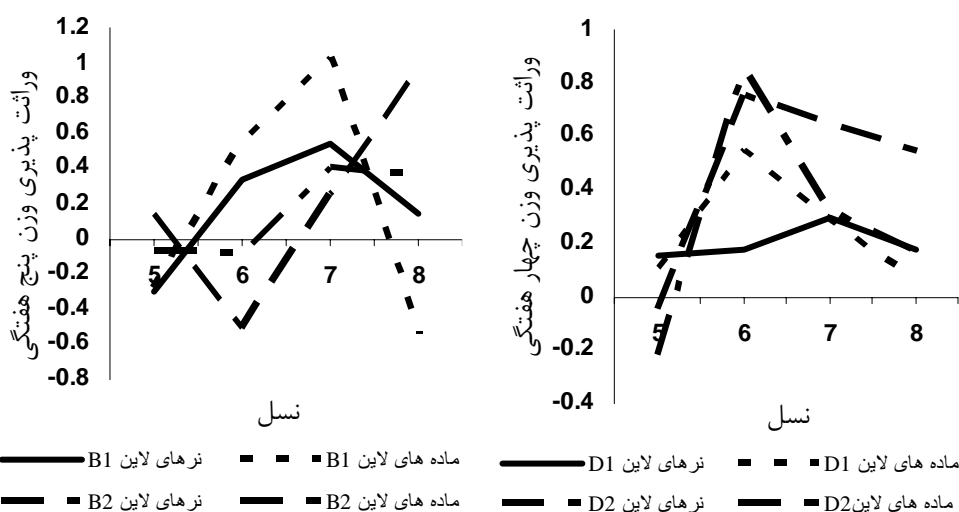
شکل ۲- روند پاسخ به انتخاب وزن بدن (تصحیح شده برای گروه شاهد) طی پنج نسل انتخاب واگرا در بلدرچین ژاپنی

**روند وراثت پذیری تحقق یافته**

روند تغییرات وراثت پذیری تحقق یافته وزن بدن در طی نسل‌های پنجم تا هشتم انتخاب در شکل ۳ نشان داده شده است. مقدار وراثت پذیری تحقق یافته وزن بدن در نرهای لاین D1 در طی نسل‌های پنجم تا هشتم به ترتیب برابر ۰/۱۵، ۰/۱۷، ۰/۳ و ۰/۱۸، نرهای لاین B1، ۰/۳۰، ۰/۳۴، ۰/۵۴ و ۰/۱۴، نرهای لاین D2، ۰/۲۲، ۰/۸۵، ۰/۳۲ و ۰/۱۷ و نرهای لاین B2، ۰/۰۸، ۰/۰۹، ۰/۴ و ۰/۳۶ به دست آمد. در حالیکه میزان آن در ماده‌های لاین D1، به ترتیب معادل ۰/۱۱، ۰/۵۵، ۰/۲۹ و ۰/۰۶، ماده‌های لاین B1، ۰/۲۸، ۰/۵۵، ۱/۰۳ و ۰/۵۴، ماده‌های لاین D2، ۰/۰۵، ۰/۷۵، ۰/۶۵ و ۰/۵۴، و ماده‌های لاین B2، ۰/۱۴، ۰/۵، ۰/۲۵ و ۰/۹۷ بود (شکل ۳). میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته در طی نسل‌های مختلف و نیز در داخل جنس‌ها دارای نوسان بود.

در تمام لاین‌ها میزان وراثت‌پذیری وزن بدن در ماده‌ها بالاتر از نرها بود که در نسل‌های مختلف، در اثر محیط‌های متفاوت، دارای نوسان بود. به طوریکه به موازات کاهش وزن بدن در لاین‌های D2 تفاوت میانگین وزن بدن بین نرها و ماده‌ها کاهش یافته و هنگامی که برای محاسبه پاسخ به انتخاب با گروه شاهد تصحیح می‌گردند میزان وراثت‌پذیری در ماده‌ها از نرها بالاتر می‌گردد. دلیل دوم و به احتمال زیاد صحیح تر برای افزایش وراثت‌پذیری در ماده‌ها نسبت به نرها را می‌توان

همچنین (۱۴/۲۴ و ۲۰/۲۲)، (۳/۶۲ و ۹/۶۶-) گرم بود. همچنین میزان این مشخصه در نرها و ماده‌های لاین B2 به ترتیب برابر (۱/۹۰ و ۲/۳۰-)، (۱/۹۰ و ۸/۱۴)، (۱۳/۲۸- و ۵/۵۷-)، (۱۲/۸۵- و ۲۹/۱۷-) گرم به دست آمد. Baylan et al. (2009) میزان پاسخ به انتخاب نرها و ماده‌های لاین انتخاب شده برای افزایش وزن ۵ هفتگی را در نسل پنجم به ترتیب ۳/۷ و ۵ گرم به دست آورد؛ در حالیکه میزان آن در نسل ششم ۱۵/۱ و ۲۱/۹ گرم بود. اندازه مؤثر کم جمعیت در نسل پنجم، سبب عدم پاسخ به انتخاب برای سن ۵ هفتگی (به جز ماده‌های لاین B2) گردید. همچنین پاسخ به انتخاب ماده‌های لاین B1 در نسل هشتم نیز منفی بود. میزان پاسخ به انتخاب وزن بدن نرها و ماده‌ها در لاین‌های واگرا، در طی نسل‌های مختلف دارای نوسان بود که به علت تغییرات محیطی (از نظر فراهم نمودن درجه حرارت بهینه پرورش به دلیل حضور جوجه‌های سنین مختلف به طور همزمان) و اندازه جمعیت در نسل‌های مختلف و تأثیر آنها بر روی وزن بدن می‌باشد. حساسیت ماده‌ها در شرایط محیط نامطلوب بیشتر بوده و رشد آنها کاهش یافته و دچار افت وزن بدن می‌گردند در محیط نامطلوب (در نسل هشتم در اثر استرس حرارتی) ماده‌های لاین - LW و HW در مقابل گروه شاهد مربوط به خود کاهش بیشتری نشان دادند (شکل ۱) که این امر سبب افزایش پاسخ در ماده‌های لاین LW و کاهش پاسخ در ماده‌های لاین HW گردید (شکل ۲).



شکل ۳- روند پاسخ به انتخاب وزن بدن (تصحیح شده برای گروه شاهد) طی پنج نسل انتخاب در بلدرچین ژاپنی

ارزش‌های منفی برای وراثت‌پذیری تحقق یافته گزارش دادند (Kocak et al., 1995 & Nacar et al., 1999).

#### پاسخ به انتخاب تجمعی

میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته و پاسخ به انتخاب تجمعی تصحیح شده نسبت به شاهد، در طی پنج نسل انتخاب در جدول ۳ نشان داده شده است. میزان پاسخ لاین D1، D2، B1 و B2 به ترتیب ۲۱/۱۵، ۲۲/۱۴، ۱۸/۶۶ و ۲۲/۳۳- و در ماده‌ها به ترتیب ۱۸/۹۸، ۲۸/۱۵-، ۱۵/۶۵ و ۲۹/۴۷- گرم به دست آمد.

Tozluca (1993) میزان پاسخ به انتخاب برای افزایش وزن بدن در سن ۴ هفتگی در ماده‌ها را بالاتر از نرها گزارش نمود (۲۰/۳۷ در مقایسه با ۱۸/۹۵ گرم). Baylan et al. (2009) میزان پاسخ به انتخاب را در لاین انتخاب شده برای افزایش وزن ۵ هفتگی برای نسل

به رانش تصادفی نسبت داد. چرا که اولاً تنها یک نمونه از هر لاین وجود داشت لذا ممکن بود با تعداد نمونه‌های بیشتر از هر لاین، پاسخ‌های متفاوتی حاصل می‌شد. ثانیاً، تفاوت وراثت‌پذیری بین نرها و ماده‌ها در لاین‌های انتخابی برای کاهش وزن بدن بیشتر از افزایش وزن بدن بود. تفاوت زیاد در این لاین می‌تواند به دلیل رانش تصادفی در اثر کوچک بودن اندازه مؤثر باشد (Falconer, 1960). دلیل سوم اینکه در نسل‌های مختلف رتبه‌بندی وراثت‌پذیری در نرها و ماده‌ها متفاوت بود یعنی اینکه در برخی از نسل ماده‌ها و در برخی دیگر نرها دارای وراثت‌پذیری بالاتری بودند. در این پژوهش، وراثت‌پذیری‌های تحقق یافته محاسبه شده خارج از دامنه طبیعی وراثت‌پذیری به دست آمد که مشابه گزارش Baylan et al. (2009) می‌باشد که می‌تواند به دلیل شرایط محیطی باشد. در برخی از گزارش‌ها نیز،

جدول ۳- وراثت‌پذیری تحقق یافته و پاسخ به انتخاب تجمعی تصحیح شده

در طی پنج نسل انتخاب برای وزن بدن در سنین ۴ و ۵ هفتگی

صفات مورد مطالعه	جنس	پاسخ به انتخاب تصحیح شده	تفاوت انتخاب	وراثت‌پذیری تحقق یافته
افزایش وزن ۴ هفتگی	نر	۲۱/۱۵	۱۰۳/۹۵	۰/۲۰
	ماده	۱۸/۹۸	۸۰/۳۱	۰/۲۴
کاهش وزن ۴ هفتگی	نر	-۲۲/۱۴	-۷۹/۰۲	۰/۲۸
	ماده	-۲۸/۱۵	-۶۴/۹۷	۰/۴۳
افزایش وزن ۵ هفتگی	نر	۱۸/۶۶	۱۰۷/۳۵	۰/۱۷
	ماده	۱۵/۶۵	۷۰/۳	۰/۲۲
کاهش وزن ۵ هفتگی	نر	-۲۲/۳۳	-۱۱۵/۷۲	۰/۱۹
	ماده	-۲۹/۴۷	-۸۴/۷۶	۰/۳۵

دوم برای بالاتر بودن میزان پاسخ به انتخاب در لاین‌های LW نسبت به لاین‌های HW می‌تواند به دلیل حساسیت بالاتر افراد دارای ارزش ژنتیکی زیاد به تغییرات محیطی نسبت به افراد دارای ارزش ژنتیکی کم باشد. بنابراین هرگاه ژنوتیپ برتر در محیط بد قرار گیرد میزان پاسخ به انتخاب آن ژنوتیپ کاهش می‌یابد. این نتایج مشابه گزارش Nestor et al. (1982) می‌باشد. همچنین Ayatollahi-Mehrgardi (2008) هنگامی که میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته وزن بدن در سن ۵ هفتگی را نسبت به شاهد تصحیح نمود، در لاین LW بالاتر از HW گزارش داد. همچنین این نتایج مغایر با گزارش‌های Nestor (1996b) و Darden et al. (1988) می‌باشد. میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته وزن بدن در ماده‌ها بالاتر از نرها به دست آمد. این نتایج با گزارش‌های Baylan et al. (2009) و Chahil & Johnson (1974) مطابقت داشته و با میزان وراثت‌پذیری گزارش شده توسط Caron et al. (1990) مغایرت داشت. Ayatollahi-Mehrgardi (2008) میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته وزن بدن ۴ و ۵ هفتگی ماده‌های لاین HW را بالاتر از نرها گزارش نمود؛ در حالی که میزان آن در گروه‌های انتخاب شده برای کاهش وزن بدن در هر دو سن تحت انتخاب را در نرها و ماده‌ها مشابه اعلام نمود. در تحقیق حاضر، میزان پاسخ به انتخاب وزن بدن در لاین‌های انتخاب شده برای افزایش وزن بدن کمتر از کاهش وزن بدن به دست آمد. میزان پاسخ به انتخاب و وراثت‌پذیری وزن بدن با افزایش سن انتخاب کاهش یافت. همچنین محیط انتخاب تأثیر زیادی در میزان پاسخ به انتخاب و وراثت‌پذیری تحقق یافته دارد.

### سپاسگزاری

از معاونت پژوهشی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی در رابطه با تأمین اعتبارات و کارکنان ایستگاه پژوهشی و تحقیقاتی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران که در این پژوهش یاری رساندند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

پنجم را در نرها و ماده‌ها به ترتیب ۳/۷ و ۵ گرم به دست آورد؛ در حالی که میزان آن در نسل ششم ۱۵/۱ و ۲۱/۹ گرم بود. میزان پاسخ به انتخاب در ماده‌های HW در تحقیق حاضر از نرها پایین‌تر بود که باز هم می‌توان به حساسیت بیشتر ماده‌ها در مقابل نرها به عوامل محیطی نام برد. به طوریکه هنگامی که محیط نامطلوب می‌باشد وزن بدن ماده‌ها در مقابل نرها دچار کاهش بیشتری می‌شود. همین عامل سبب کاهش میزان پاسخ به انتخاب ماده‌ها در مقایسه با نرها در لاین مذکور می‌گردد اما محیط نامطلوب در لاین LW میزان پاسخ به انتخاب را در ماده‌ها افزایش می‌دهد (چون میانگین وزن بدن را در ماده‌ها بیشتر از نرها کاهش می‌دهد). همچنین میزان پاسخ به انتخاب در لاین LW بالاتر از HW به دست آمد. این نتایج مشابه میزان پاسخ به انتخاب تصحیح شده وزن بدن در سن ۵ هفتگی می‌باشد که توسط Ayatollahi-Mehrgardi (2008) گزارش شده است. میزان پاسخ به انتخاب وزن بدن برای نرها و ماده‌ها در سن ۴ هفتگی بالاتر از وزن ۵ هفتگی به دست آمد. زیرا در سن ۵ هفتگی تعدادی از پرنده‌ها به سن بلوغ جنسی رسیده و تعدادی هنوز به سن بلوغ جنسی نرسیده‌اند و ممکن است که این عامل سبب خطا در انتخاب گردد.

### وراثت‌پذیری تحقق یافته

با توجه به جدول ۳ میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته در طی پنج نسل انتخاب برای نرها در لاین‌های D1، D2، B1 و B2 به ترتیب ۰/۲۰، ۰/۲۸، ۰/۱۷ و ۰/۱۹ بود و در ماده‌ها در لاین‌های مذکور به ترتیب ۰/۲۴، ۰/۴۳، ۰/۲۲ و ۰/۳۵ بود. میزان وراثت‌پذیری تحقق یافته برای نرها و ماده‌های لاین LW در هر دو سن انتخاب بالاتر از گروه HW بود. این امر می‌تواند به دلیل تولید تخم‌های بزرگ و دوزرده در لاین انتخاب شده برای افزایش وزن بدن باشد. چرا که معمولاً پرندگانی که سنگین وزن بودند تخم‌های دو زرده بیشتری تولید نموده و در نتیجه با تولید جوجه کمتر، میزان مشارکت آنها در نسل بعد کمتر بود و سبب کاهش پاسخ به انتخاب گردید. دلیل

### REFERENCES

1. Aggrey, S. E., Ankra-Badu, B. A. & Marks, H. L. (2003). Effect of long-term divergent selection in growth characteristics in Japanese quail. *Poultry Science*, 82, 538-542.
2. Ayatollahi-Mehrgardi, A. (2008). *Divergent selection for growth and reproduction traits in Japanese quail*. Ph. D. dissertation, University of Tehran. (In Farsi).

3. Baylan, M., Canagullari, S., Sahin, A., Capur, G. & Baylan, M. (2009). Effects of different selection methods for body weight on some genetic parameters in Japanese quail. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(7), 1385-1391.
4. Bourdon, R. M. (1997). *Understanding animal breeding*. Prentice Hall. (PP. 523).
5. Caron, N., Minvielle, F., Desmarais, M., & Poste, L. M. (1990). Mass selection for 45-day body weight in Japanese quail: Selection response, carcass composition, cooking properties and sensory characteristics. *Poultry Science*, 69, 1037-1045.
6. Chahil, P. S. & Johnson, W. A. (1974). Intra-sire regression genetic variance for 5-weeks body weight in *Coturnix coturnix japonica*. *Poultry Science*, 53, 2070-2072.
7. Falconer, D. S. (1960). Selection of mice for growth on high and low planes of nutrition. *Genetic Research Cambridge*, 1, 91-113.
8. Kocak, C., Altan, O. & Akbas, Y. (1995). An investigation of different production traits of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*). *turk. Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 19(1), 65-71.
9. Marks, H. L. (1978). Long term selection for four-week body weight in Japanese quail under different nutritional environments. *Poultry Science*, 52, 105-111.
10. Marks, H. L. (1991). Eighty-five generation of selection for high four-week body weight in Japanese quail. University of Georgia, department of poultry science, from <http://www.poultry science.org/>
11. Marks, H. L. (1993). Carcass composition feed intake and feed efficiency following long- term selection for four-week body weight in Japanese quail. *Poultry Science*, 72, 1005-1011.
12. Marks, H. L. (1996). Long-term selection for body weight in Japanese quail under different environments. *Poultry Science*, 75, 1198-1203.
13. Moritsu, Y., Nestor, K. E., Noble, D. O., Anthony, N. B. & Bacon, W. L. (1997). Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 12. Heterosis in reciprocal crosses between divergently selected lines. *Poultry Science*, 76, 437-444.
14. Nacar, H., Ulucak, A. N., Cebeci, Z. & Bayan, M. (1999). Performance of reciprocal hybrid generation in quail lines obtained from 2-side selection. *International Animal Conference*, 21-24 Sept., Izmir, Turkey, pp. 480-484.
15. Nestor, K. E., Wayne, L., Bacon, W. L. & Lambio, A. L. (1982). Divergent selection for body weight and yolk precursor in *coturnix japonica*. 1. Selection response. *Poultry Science*, 61, 12-17.
16. Nestor, K. E., Bacon, W. L., Anthony, N. B. & Noble, D.O. (1996a). Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 11. Correlated responses over thirty generations. *Poultry Science*, 75(4), 472-477.
17. Nestor, K. E., Bacon, W. L., Anthony, N. B. & Noble, D. O. (1996b). Divergent selection for body weight and yolk precursor in *Coturnix coturnix japonica*. 10. Response to selection over thirty generation. *Poultry Science*, 75, 303-310.
18. Robert, E., Ricklefs, R. E & Marks, H. L. (1985). Anatomical response to selection for four-week body mass in Japanese quail. *Journal of the American Ornithology*, 102, 323-333.
19. Tozluca, A. (1993). *Productivity of selection according to body weight in different nutrition condition and the effects on the others production parameters in Japanese quails (Coturnix coturnix japonica)*. Ph. D. dissertation, University of Selcuk, Konya, Turkey.